

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2003 年 12 月 4 日 (04.12.2003)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 03/100615 A1(51) 国際特許分類<sup>7</sup>: G06F 11/22

(21) 国際出願番号: PCT/JP02/05186

(22) 国際出願日: 2002 年 5 月 29 日 (29.05.2002)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三菱電機株式会社 (MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒100-8310 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 友江 直仁 (TOMOEO, Naohito) [JP/JP]; 〒100-8310 東京都千代田区丸

の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 田中 豊久 (TANAKA, Toyohisa) [JP/JP]; 〒100-8310 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 小長谷 佳弘 (OBASE, Yoshihiro) [JP/JP]; 〒100-8310 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 溝井 章司, 外 (MIZOI, Shoji et al.); 〒247-0056 神奈川県鎌倉市大船二丁目17番10号 NTA 大船ビル3F Kanagawa (JP).

(81) 指定国 (国内): CN, JP, US.

(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

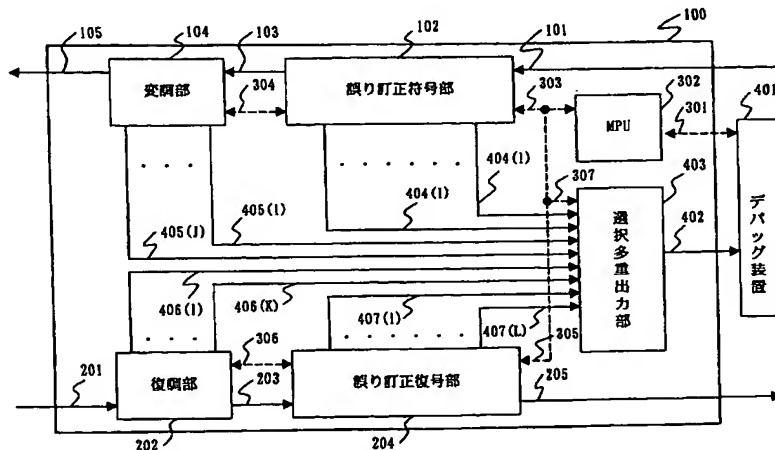
添付公開書類:

— 国際調査報告書

[続葉有]

(54) Title: SIGNAL PROCESSOR

(54) 発明の名称: 信号処理装置



104...DEMODULATING BLOCK

102...ERROR-CORRECTION ENCODING BLOCK

403...SELECTION MULTIPLEXED OUTPUT BLOCK

401...DEBUGGER

202...DEMODULATING BLOCK

204...ERROR-CORRECTION DECODING BLOCK

(57) Abstract: A signal processor of a mobile communication system having function blocks for signal processings is used to readily performing debugging. A signal processor (100) comprises, as main function blocks, an error-correction encoding block (102), a modulating block (104), a demodulating block (202), an error-correction decoding block (204), and an MPU (302). The signal processor (100) outputs debugging information accompanied by time information in a given data length continuously from a given function block through signal lines (404(1) to 404(I)),

[続葉有]



2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

404(1) to 404(J), 404(1) to 404(K), and 404(1) to 404(L)) connected to the function blocks, a selection multiplexed output block (403), and selection multiplexed output signal line (402) according to an instruction from external. Thus, a debugger (401) identifies the function block where an error has occurred and the timing at which the error has occurred.

(57) 要約:

複数の信号処理の機能ブロックを有する移動通信システムの信号処理装置に関し、デバッグを容易にすることを目的とする。信号処理装置 100 は、主な機能ブロックとして、誤り訂正符号部 102、変調部 104、復調部 202、誤り訂正復号部 204、及びMPU 302 から構成される。また、信号処理装置 100 は、外部からの指示に従って、各機能ブロックと接続されている信号線 404 (1) ~ 404 (I)、404 (1) ~ 404 (J)、404 (1) ~ 404 (K)、404 (1) ~ 404 (L)、選択多重出力部 403、及び選択多重出力信号線 402 を介して、任意の機能ブロックから、時間情報を伴ったデバッグ情報を任意のデータ長で連続的に出力する。これにより、デバッグ装置 401 は、不具合が発生した機能ブロックの特定及び不具合発生タイミングの特定を行う。

## 明 細 書

## 信号処理装置

## 5 技術分野

この発明は、移動通信システムに用いられ、変調、復調、誤り訂正符号化、及び誤り訂正復号化のような信号処理を行う複数の機能ブロックから構成された信号処理装置に係り、デバッグを容易にすることを目的とする。特に、信号処理装置の構成、及び外部デバッグ装置の動作に関する。

10

## 背景技術

移動通信システムに用いられ、変調、復調、誤り訂正符号化、及び誤り訂正復号化のような信号処理を行う複数の機能ブロックから構成された信号処理装置のデバッグについて説明する。デバッグの際、信号処理装置の不良発生箇所を特定するためには、しばしば、任意の機能ブロックのメモリから、データをリードすることが必要になる。このメモリは、機能ブロックの内部あるいは外部に設けられている。このような場合のメモリリードは、通常MPU (Micro Processing Unit) 部を介して行われる。

20

しかしながら、このようなメモリの容量には制限があるため、デバッグに必要な情報量が得られないことがある。これにより、デバッグ情報が不足する。

また、不良発生のタイミングの特定が困難であるという別の問題もある。

25

以下に、従来の信号処理装置の構成と動作について説明する。図7は

、従来の信号処理装置の構成を示す図である。

100は、移動通信システムにおける信号処理装置である。信号処理装置100は、送信部と受信部とから構成されている。

送信部は、誤り訂正符号部102と、変調部104とを有する。

5 誤り訂正符号部102は、被符号化送信データ101を入力データとして、無線伝送中に生じる誤りビットの訂正を可能にするための信号処理である誤り訂正符号化を行う。そして、誤り訂正符号部102は、符号化データ系列103を出力する。誤りビットの訂正は、無線回線の品質を向上させるために必要となる。

10 変調部104は、符号化データ系列103を入力データとして、変調を行う。これにより、符号化データ系列103を変換し、送信変調データ105を得る。

そして、変調部104は、送信変調データ105を出力する。送信変調データ105は無線伝送路を介して送信される。変調は、妨害や、伝送路の変化によって生じる干渉の影響を小さくするために行われる。

15 一方、受信部は、復調部202と、誤り訂正復号部204とを有する。

復調部202は、無線伝送路を介して受信した受信変調データ201を入力データとして、復調を行う。これにより、受信変調データ201  
20 を変換し、復調データ系列203を得る。そして、復調部202は、復調データ系列203を出力する。復調は、前記変調の逆変換であって、データを再生する処理である。

誤り訂正復号部204は、復調データ系列203を入力データとして、誤り訂正復号化を行う。これにより、無線回線品質の劣化によって起  
25 こった誤りビットの訂正を行う。そして、訂正により得られた復号データ205を出力する。

誤り訂正符号部 102、変調部 104、復調部 202、及び誤り訂正復号部 204 は、機能ブロックとして構成されている。これらの機能ブロックは、DSP (Digital Signal Processor)、LSI (Large Scale Integration)、及び FPGA (Field Programmable Gate Array) 等のデバイスにより構成される。また、これらの機能ブロックは、MPU (Micro Processing Unit) 302 の制御により、様々な動作モードで動作する。

例えば、CDMA (Code Division Multiple Access) 方式に対応した信号処理装置の場合には、拡散コード等の無線チャネル情報が、動作モードとして変調部 104 及び復調部 202 に伝達される。また、符号化方式についても、畳込み符号と Turbo 符号の両方に対応した移動通信システムであれば、符号化方式や符号化レート等の情報が、動作モードとして誤り訂正符号部 102 及び誤り訂正復号部 204 に伝達される。

これら伝達の経路について説明する。MPU 302 から誤り訂正符号部 102 への伝達の場合には、入出力信号線 303 を介して伝達する。MPU 302 から誤り訂正復号部 204 への伝達の場合には、入出力信号線 305 を介して伝達する。更に、MPU 302 から変調部 104 へ動作モードを伝達する場合には、入出力信号線 303、誤り訂正符号部 102、及び入出力信号線 304 を介して伝達する。MPU 302 から復調部 202 へ動作モードを伝達する場合には、入出力信号線 305、誤り訂正復号部 204、及び入出力信号線 306 を介して伝達する。

上述のように、移動通信システムの信号処理装置は、様々な動作モードを有する機能ブロックが複雑に組み合わさって構成されている。このような信号処理装置において不具合が発生した場合には、不具合要因で

ある機能ブロックを特定する必要があるが生じる。不具合とは、例えば、送信変調データ105や復号データ205が、想定されるデータと一致しないというような現象である。不具合要因である機能ブロックを特定のために、解析者は、外部に設けられたデバッグ装置を用いて、任意の機能  
5 ブロックに関する入力データ及び／又は出力データ等のようなデバッグ情報を取得する。これにより、機能ブロックの選別が可能となる。

このように、図7に示す従来の信号処理装置の外部からデバッグ情報を取得する場合には、外部より、MPU302と接続する入出力信号線301を介して、MPU302に対して、任意の機能ブロックに関する  
10 入力データ及び／又は出力データ等であるデバッグ情報のメモリリードを指示する。この指示に応じて、MPU302は、動作モードの伝達でも用いた入出力信号線303～306を用いて、任意の機能ブロックの内部あるいは外部に設けられたメモリから、必要とする入力データ及び／又は出力データ等であるデバッグ情報を読み込む。そして、入出力信  
15 号線301を用いて、読み込んだデバッグ情報を出力する。

しかしながら、信号処理装置が扱うシンボルレートが高くなればなるほど、また、機能が複雑になればなるほど、デバッグに必要な情報量は増える。これに対して、機能ブロックの内部あるいは外部に設けられたメモリの容量には限りがある。そのために、デバッグに必要な情報  
20 量を確保できないという問題がある。

また、3GPP (3rd Generation Partnership Project) で規程されているW-CDMA方式に対応した移動通信システムのように、CFN (Connection Frame Number) をUE (User Equipment) とUT  
25 RAN (UMTS Terrestrial Radio Access Network) との間の同期に用いているような場合は、0～2

5 5 のフレームカウンタであるCFNのタイミングに基づいて、信号処理装置の動作モードが変化する。そして、この変化に付随して不具合が発生することがある。

5 このようにして発生した不具合については、デバッグ情報に時間情報が付与されていなければ、その発生のタイミングと要因の特定が困難であるという問題もある。

#### 発明の開示

本発明に係る信号処理装置は、

10 以下の要素を有することを特徴とする

(1) 信号処理を行う複数の機能ブロック

(2) 上記信号処理装置のデバッグに用いられるデバッグ情報であって、それぞれの機能ブロックから得られるデバッグ情報を、伝える専用の出力経路。

15

上記専用の出力経路は、連続的に上記デバッグ情報を伝えることを特徴とする。

20 上記デバッグ情報は、少なくとも、いずれかの機能ブロックへの入力データを含むことを特徴とする。

上記デバッグ情報は、少なくとも、いずれかの機能ブロックからの出力データを含むことを特徴とする。

25 上記デバッグ情報は、任意の長さ（大きさ）のデータであることを特徴とする。

上記信号処理装置は、移動通信システムに用いられる装置であって、  
いずれかの機能ブロックは、入力データとして、被符号化送信データ  
を入力し、上記信号処理として、誤り訂正符号化を行い、出力データと  
5 して、符号化データ系列を出力する誤り訂正符号化部であることを特徴  
とする。

上記信号処理装置は、移動通信システムに用いられる装置であって、  
いずれかの機能ブロックは、入力データとして、符号化データ系列を  
10 入力し、上記信号処理として、変調を行い、出力データとして、送信変  
調データを出力する変調部であることを特徴とする。

上記信号処理装置は、移動通信システムに用いられる装置であって、  
いずれかの機能ブロックは、入力データとして、受信変調データを入  
15 力し、上記信号処理として、復調を行い、出力データとして、復調デー  
タ系列を出力する復調部であることを特徴とする。

上記信号処理装置は、移動通信システムに用いられる装置であって、  
いずれかの機能ブロックは、入力データとして、復調データ系列を入  
20 力し、上記信号処理として、誤りビットの訂正を行い、出力データとし  
て、復号データを出力する誤り訂正復号部であることを特徴とする。

上記信号処理装置は、更に、  
外部からの指示を取得し、取得した指示に従ってデバッグ情報を選択  
25 し、選択したデバッグ情報を上記専用の出力経路を介して入力し、入力  
したデバッグ情報を外部へ出力する選択多重出力部を有することを特徴



とする。

上記選択多重出力部は、上記指示に従って複数のデバッグ情報を選択し、複数のデバッグ情報を入力し、複数のデバッグ情報を多重化し、多重化したデバッグ情報を外部へ出力することを特徴とする。

上記複数のデバッグ情報は、異なる機能ブロックから得られることを特徴とする。

10 上記選択多重出力部は、時間多重化を行うことを特徴とする。

上記デバッグ情報は、時間情報を付加されていることを特徴とする。

15 上記時間情報は、上記機能ブロックにより付加されることを特徴とする。

上記時間情報は、周期の異なる複数のフレームカウンタを含むことを特徴とする。

20 上記複数のフレームカウンタは、CFN（コネクションフレームナンバーカウンタ）と、BFN（ノードBフレームナンバーカウンタ）とであることを特徴とする。

#### 図面の簡単な説明

25 図1は、実施の形態1における移動通信システムの信号処理装置の構成を示す構成図。

図 2 は、任意の機能ブロックから 1 つだけデバッグ情報を出力させた場合の出力形態の例を示す図。

図 3 は、任意の機能ブロックから複数のデバッグ情報を出力させた場合の多重化出力形態の例を示す図。

5 図 4 は、任意の機能ブロックから 1 つだけ入力データ又は出力データを含めたデバッグ情報を出力させる場合において、デバッグ情報に時間情報を付加した出力形態の例を示す図。

図 5 は、一つ又は複数の任意の機能ブロックから複数のデバッグ情報を出力させる場合において、デバッグ情報に時間情報を付加した多重化  
10 出力形態の例を示す図。

図 6 は、デバッグ装置を用いた不具合要因特定のための自動化アルゴリズムを示す図。

図 7 は、従来 of 信号処理装置の構成を示す図。

15 発明を実施するための最良の形態  
実施の形態 1.

以下、図を用いて実施の形態 1 について説明する。

図 1 は、実施の形態 1 における移動通信システムの信号処理装置の構成を示す構成図である。

20 100 は、移動通信システムにおける信号処理装置である。信号処理装置 1000 は、送信部と受信部とから構成されている。

送信部は、誤り訂正符号部 102 と、変調部 104 とを有する。

誤り訂正符号部 102 は、被符号化送信データ 101 を入力データとして、無線伝送中に生じる誤りビットの訂正を可能にするための信号処理である誤り訂正符号化を行う。そして、誤り訂正符号部 102 は、符号化データ系列 103 を出力する。誤りビットの訂正は、無線回線の品  
25

質を向上させるために必要となる。

変調部 104 は、符号化データ系列 103 を入力データとして、変調を行う。これにより、符号化データ系列 103 を変換し、送信変調データ 105 を得る。

- 5       そして、変調部 104 は、送信変調データ 105 を出力する。送信変調データ 105 は無線伝送路を介して送信される。変調は、妨害や、伝送路の変化によって生じる干渉の影響を小さくするために行われる。

一方、受信部は、復調部 202 と、誤り訂正復号部 204 とを有する。

- 10       復調部 202 は、無線伝送路を介して受信した受信変調データ 201 を入力データとして、復調を行う。これにより、受信変調データ 201 を変換し、復調データ系列 203 を得る。そして、復調部 202 は、復調データ系列 203 を出力する。復調は、前記変調の逆変換であって、データを再生する処理である。

- 15       誤り訂正復号部 204 は、復調データ系列 203 を入力データとして、誤り訂正復号化を行う。これにより、無線回線品質の劣化によって起こった誤りビットの訂正を行う。そして、訂正により得られた復号データ 205 を出力する。

- 20       誤り訂正符号部 102、変調部 104、復調部 202、及び誤り訂正復号部 204 は、機能ブロックとして構成されている。これらの機能ブロックは、DSP (Digital Signal Processor)、LSI (Large Scale Integration)、及びFPGA (Field Programmable Gate Array) 等のデバイスにより構成される。また、これらの機能ブロックは、MPU (Micro Processing Unit) 302
- 25       の制御により、様々な動作モードで動作する。

例えば、CDMA (Code Division Multiple Access) 方式に対応した信号処理装置の場合には、拡散コード等の無線チャネル情報が、動作モードとして変調部 104 及び復調部 202 に伝達される。また、符号化方式についても、畳込み符号と Turbo 符号の両方に対応した移動通信システムであれば、符号化方式や符号化レート等の情報が、動作モードとして誤り訂正符号部 102 及び誤り訂正復号部 204 に伝達される。

これら伝達の経路について説明する。MPU 302 から誤り訂正符号部 102 への伝達の場合には、入出力信号線 303 を介して伝達する。

MPU 302 から誤り訂正復号部 204 への伝達の場合には、入出力信号線 305 を介して伝達する。更に、MPU 302 から変調部 104 へ動作モードを伝達する場合には、入出力信号線 303、誤り訂正符号部 102、及び入出力信号線 304 を介して伝達する。MPU 302 から復調部 202 へ動作モードを伝達する場合には、入出力信号線 305、誤り訂正復号部 204、及び入出力信号線 306 を介して伝達する。

次に、それぞれの機能ブロックから得られるデバッグ情報を伝える信号線について説明する。この信号線は、専用の出力経路の例である。または、この信号線は、連続的にデバッグ情報を伝える。

信号線 404 (1) ~ 404 (I) (添え字 I は、2 以上の正の整数) は、誤り訂正符号部 102 の入力データと出力データを、デバッグ情報として伝える。この例では、機能ブロックである誤り訂正符号部 102 が、複数の下位機能ブロックから構成されていることを想定している。各信号線は、各下位機能ブロックに接続されている。

信号線 405 (1) ~ 405 (J) (添え字 J は、2 以上の正の整数) は、変調部 104 の入力データと出力データを、デバッグ情報として伝える。この例では、機能ブロックである変調部 104 が、更に、複数

の下位機能ブロックから構成されていることを想定している。各信号線は、各下位機能ブロックに接続されている。

5 信号線 406 (1) ~ 406 (K) (添え字 K は、2 以上の正の整数) は、復調部 202 の入力データと出力データを、デバッグ情報として伝える。この例では、機能ブロックである復調部 202 が、更に、複数の下位機能ブロックから構成されていることを想定している。各信号線は、各下位機能ブロックに接続されている。  
である。

10 信号線 407 (1) ~ 407 (L) (添え字 L は、2 以上の正の整数) は、誤り訂正復号部 407 の入力データと出力データを、デバッグ情報として伝える。この例では、機能ブロックである誤り訂正復号部 407 が、更に、複数の下位機能ブロックから構成されていることを想定している。各信号線は、各下位機能ブロックに接続されている。

15 各機能ブロックと接続されている信号線 404 (1) ~ 404 (I)、405 (1) ~ 405 (J)、406 (1) ~ 406 (K)、及び 407 (1) ~ 407 (L) は、選択多重出力部 403 と接続している。これらの信号線は、任意の機能ブロックから、入力データと出力データを含めたデバッグ情報を選択多重出力部 403 に対して出力することが可能である。

20 選択多重出力部 403 は、MPU 302 から入出力信号線 307 を介して制御される。この制御により、外部からの指示が、選択多重出力部 403 へ渡される。外部からの指示を取得した選択多重出力部 403 は、この指示に従って、任意に指定された機能ブロックが出力する 1 つまたは複数の入力データ及び／又は出力データを、デバッグ情報として選  
25 択する。更に、選択多重出力部 403 は、選択したデバッグ情報を信号線 (1) ~ 404 (I)、405 (1) ~ 405 (J)、406 (1)

～406 (K)、407 (1)～407 (L) から入力する。そして、選択多重出力部403は、入力したデバッグ情報を、選択多重出力信号線402を介して信号処理装置の外部へ出力することができる。

また、信号処理装置の外部より、MPU302とつながっている入出力信号線301を介して、MPU302に対して、任意の機能ブロックに関する入力データ及び／又は出力データを含めたデバッグ情報を出力することを指示することができる。前述の通り、選択多重出力部403は、この指示に基づいて動作することができる。信号処理装置の外部には、例えば、デバッグ装置401が接続されている。

本実施の形態では、上述のように、各機能ブロックと接続されている信号線404 (1)～404 (I)、405 (1)～405 (J)、406 (1)～406 (K)、及び407 (1)～407 (L) を設け、これらを、各機能ブロックから得られるデバッグ情報を信号処理装置の外部に出力する専用の出力経路とする。

これにより、機能ブロックの内部あるいは外部に設けられたメモリの容量の制限に関わらず、デバッグに必要な多量の情報を出力することができる。つまり、任意の機能ブロックから、連続的に信号処理装置の外部に入力データ及び／又は出力データを含めた任意の長さ（大きさ）のデバッグ情報を出力し続けることが可能となる。

従って、デバッグに必要な情報が不足するという問題を解決することができる。

また、本実施の形態では、信号処理装置の外部へのデバッグ情報の出力端として、選択機能と時間多重化機能を備えた選択多重出力部403を設ける。

この選択機能により、各機能ブロックと接続されている信号線404 (1)～404 (I)、405 (1)～405 (J)、406 (1)～

406 (K)、及び407 (1)～407 (L)の本数に関わらず、信号処理装置の外部とのインタフェースを構成する信号線を、固定の本数とすることが可能となる。

更に、この時間多重化機能により、一つ又は複数の任意の機能ブロックから複数のデバッグ情報を出力させる場合においても、信号処理装置の外部とのインタフェースを構成する信号線を、固定の本数として維持することができる。

図2は、任意の機能ブロックから1つだけデバッグ情報を出力させた場合の出力形態の例を示す図である。

図3は、任意の機能ブロックから複数のデバッグ情報を出力させた場合の多重化出力形態の例を示す図である。この例は、デバッグ情報を16ビットと想定している。デバッグ情報は、図に示すようにデータ先頭フラグとデータ長とを含んでいる。データ先頭フラグは、デバッグ情報の区切りを示している。また、データ長は、後続のデバッグ情報であるデータ#1～データ#n（あるいはデータ#1～データ#m）までのデータの長さを示している。また、この例では、2つのデバッグ情報が時間多重化されている。これにより、デバッグ情報aとデバッグ情報bが交互に、かつ連続的に出力されている。これらのデバッグ情報は、異なる機能ブロックから得られるものであっても構わない。

## 20 実施の形態2.

次に、図を用いて実施の形態2について説明する。

図4は、任意の機能ブロックから1つだけ入力データ又は出力データを含めたデバッグ情報を出力させる場合において、デバッグ情報に時間情報を付加した出力形態の例を示す図である。このデバッグ情報に対する時間情報の付加は、当該任意の機能ブロックで行われる。

図5は、一つ又は複数の任意の機能ブロックから複数のデバッグ情報

を出力させる場合において、デバッグ情報に時間情報を付加した多重化出力形態の例を示す図である。この付加も、当該任意の機能ブロックで行われる。

図4及び図5の例は、デバッグ情報を16ビットと想定している。デバッグ情報は、図に示すようにデータ先頭フラグとデータ長とを含んでいる。データ先頭フラグは、デバッグ情報の区切りを示している。また、データ長は、後続のデバッグ情報であるデータ#1～データ#n（あるいはデータ#1～データ#m）までのデータの長さを示しめしている。

図5においては、2つのデバッグ情報が時間多重化されている例を示している。これにより、任意の長さ（大きさ）のデバッグ情報aとデバッグ情報bが交互にかつ連続的に出力されている。

また、図4及び図5の例ともに、3GPP（3rd Generation Partnership Project）で規程されているW-CDMA方式に対応した移動通信システムにおける信号処理装置を想定している。この想定に従って、時間情報として、CFN（Connection Frame Number Counter）、及びBFN（Node B Frame Number Counter）をデバッグ情報に付加している。CFNは0～255のフレームカウンタであり、BFNは0～4095のフレームカウンタである。

3GPPで規程されているW-CDMA方式では、UE（User Equipment）とUTRAN（UMTS Terrestrial Radio Access Network）間の同期にCFNを用いている。このCFNによるタイミングに従って、信号処理装置の動作モードが変化する。そして、不具合がこの動作モードの変化に付随して発生することが想定される。



上述のCFNのように8ビットで表される周期の時間単位で動作するシステムにおいては、これよりも大きな周期の時間単位（12ビットで表されるBFN）による時間情報をデバッグ情報に付与することにより、動作モードの変更命令がMPU302から任意の機能ブロックに対して発行されてから何周期目のCFNのタイミングかについても、判定することができる。これにより、時間情報としての精度が向上する。

実施の形態3.

次に、図を用いてこの発明の実施の形態3を説明する。実施の形態3では、実施の形態1または実施の形態2で説明した機能を有する信号処理装置に対して、図1に示すデバッグ装置401を組み合わせる例について説明する。デバッグ装置401を組み合わせることによって、不具合要因の特定を自動化できる効果を有する。

図1に示すデバッグ装置は、MPU302に対して、入出力信号線301を介して、任意の機能ブロックに向けてデバッグ情報の出力を指示する機能を有する。MPU302は、この指示に基づいて、入出力信号線307を介して選択多重出力部403を制御する。そして、デバッグ装置は、その制御の結果として出力されるデバッグ情報を、選択多重出力信号線402を介して取り込む機能を有する。

図6は、デバッグ装置を用いた不具合要因特定のための自動化アルゴリズムを示す図である。このアルゴリズムにより、具体的には、不良要因を持つ機能ブロック及びそのタイミングを特定する。

S601では、入出力信号線301を介して、デバッグ装置（401）からMPU（302）に対して、任意の機能ブロックに向けたデバッグ情報の出力開始の指示を出力し、その指示をメモリライトする。ただし、本処理が2回目以降である場合は、まだ605の判定の対象となっていない機能ブロックに向けて、デバッグ情報の出力開始を指示する。

S 6 0 2では、M P U ( 3 0 2 ) は、各機能ブロックと接続されている信号線 4 0 4 ( 1 ) ~ 4 0 4 ( I ) 、 4 0 5 ( 1 ) ~ 4 0 5 ( J ) 、 4 0 6 ( 1 ) ~ 4 0 6 ( K ) 、 及び 4 0 7 ( 1 ) ~ 4 0 7 ( L ) のうち  
5 どれを選択するか、また、時間多重化して出力するかを制御命令を、入出力信号線 3 0 7 を介して、選択多重出力部 ( 4 0 3 ) に送信する。

S 6 0 3では、デバッグ装置 ( 4 0 1 ) は、信号処理装置 ( 1 0 0 ) より選択多重出力信号線 4 0 2 を介して出力されるデバッグ情報を受信し、デバッグ装置 ( 4 0 1 ) の内部メモリに書き込む。

10 S 6 0 4では、デバッグ装置 ( 4 0 1 ) からM P U ( 3 0 2 ) に対して、入出力信号線 3 0 1 を介して、任意の機能ブロックに向けたデバッグ情報の出力停止の指示を出力し、その指示をメモリライトする。

S 6 0 5では、信号処理装置 ( 1 0 0 ) が出力したデバッグ情報である任意の機能ブロックの入力データ及び／又は出力データを含めたデバッグ情報と、予め用意されたシミュレーションデータを比較する。一致  
15 する場合には、他の機能ブロックの処理に移行する。不一致の場合には、不具合要因が特定され、処理が終了する。

#### 産業上の利用可能性

20 上述の例では、機能ブロックから得られるデバッグ情報を連続的に伝える専用の出力経路を設けたので、メモリの容量に依存することなく、必要なデバッグ情報を取得することが可能となる。

また、デバッグ情報を多重化するので、外部とのインターフェースの構成が単純化される。

25 時間情報をデバッグ情報に付加するので、不具合発生タイミングの特定が容易になる。特に、周期の異なるフレームカウンタを時間情報として付加するので、長い範囲でのタイミングの特定が可能になる。

## 請求の範囲

1. 以下の要素を有することを特徴とする信号処理装置

(1) 信号処理を行う複数の機能ブロック

5 (2) 上記信号処理装置のデバッグに用いられるデバッグ情報であって、それぞれの機能ブロックから得られるデバッグ情報を、伝える専用の出力経路。

2. 上記専用の出力経路は、連続的に上記デバッグ情報を伝えることを特徴とする請求項 1 記載の信号処理装置。

10 3. 上記デバッグ情報は、少なくとも、いずれかの機能ブロックへの入力データを含むことを特徴とする請求項 1 記載の信号処理装置。

15 4. 上記デバッグ情報は、少なくとも、いずれかの機能ブロックからの出力データを含むことを特徴とする請求項 1 記載の信号処理装置。

5. 上記デバッグ情報は、任意の長さ（大きさ）のデータであることを特徴とする請求項 1 記載の信号処理装置。

6. 上記信号処理装置は、移動通信システムに用いられる装置であって、

20 いずれかの機能ブロックは、入力データとして、被符号化送信データを入力し、上記信号処理として、誤り訂正符号化を行い、出力データとして、符号化データ系列を出力する誤り訂正符号化部であることを特徴とする請求項 1 記載の信号処理装置。

25 7. 上記信号処理装置は、移動通信システムに用いられる装置であって、

いずれかの機能ブロックは、入力データとして、符号化データ系列を

入力し、上記信号処理として、変調を行い、出力データとして、送信変調データを出力する変調部であることを特徴とする請求項1記載の信号処理装置。

5           8. 上記信号処理装置は、移動通信システムに用いられる装置であって、

          いずれかの機能ブロックは、入力データとして、受信変調データを入力し、上記信号処理として、復調を行い、出力データとして、復調データ系列を出力する復調部であることを特徴とする請求項1記載の信号処理装置。

10           9. 上記信号処理装置は、移動通信システムに用いられる装置であって、

          いずれかの機能ブロックは、入力データとして、復調データ系列を入力し、上記信号処理として、誤りビットの訂正を行い、出力データとして、復号データを出力する誤り訂正復号部であることを特徴とする請求  
15   項1記載の信号処理装置。

          10. 上記信号処理装置は、更に、

          外部からの指示を取得し、取得した指示に従ってデバッグ情報を選択し、選択したデバッグ情報を上記専用の出力経路を介して入力し、入力したデバッグ情報を外部へ出力する選択多重出力部を有することを特徴  
20   とする請求項1記載の信号処理装置。

          11. 上記選択多重出力部は、上記指示に従って複数のデバッグ情報を選択し、複数のデバッグ情報を入力し、複数のデバッグ情報を多重化し、多重化したデバッグ情報を外部へ出力することを特徴とする請求項10記載の信号処理装置。

25           12. 上記複数のデバッグ情報は、異なる機能ブロックから得られることを特徴とする請求項11記載の信号処理装置。

1 3. 上記選択多重出力部は、時間多重化を行うことを特徴とする請求項 1 0 記載の信号処理装置。

1 4. 上記デバッグ情報は、時間情報を付加されていることを特徴とする請求項 1 記載の信号処理装置。

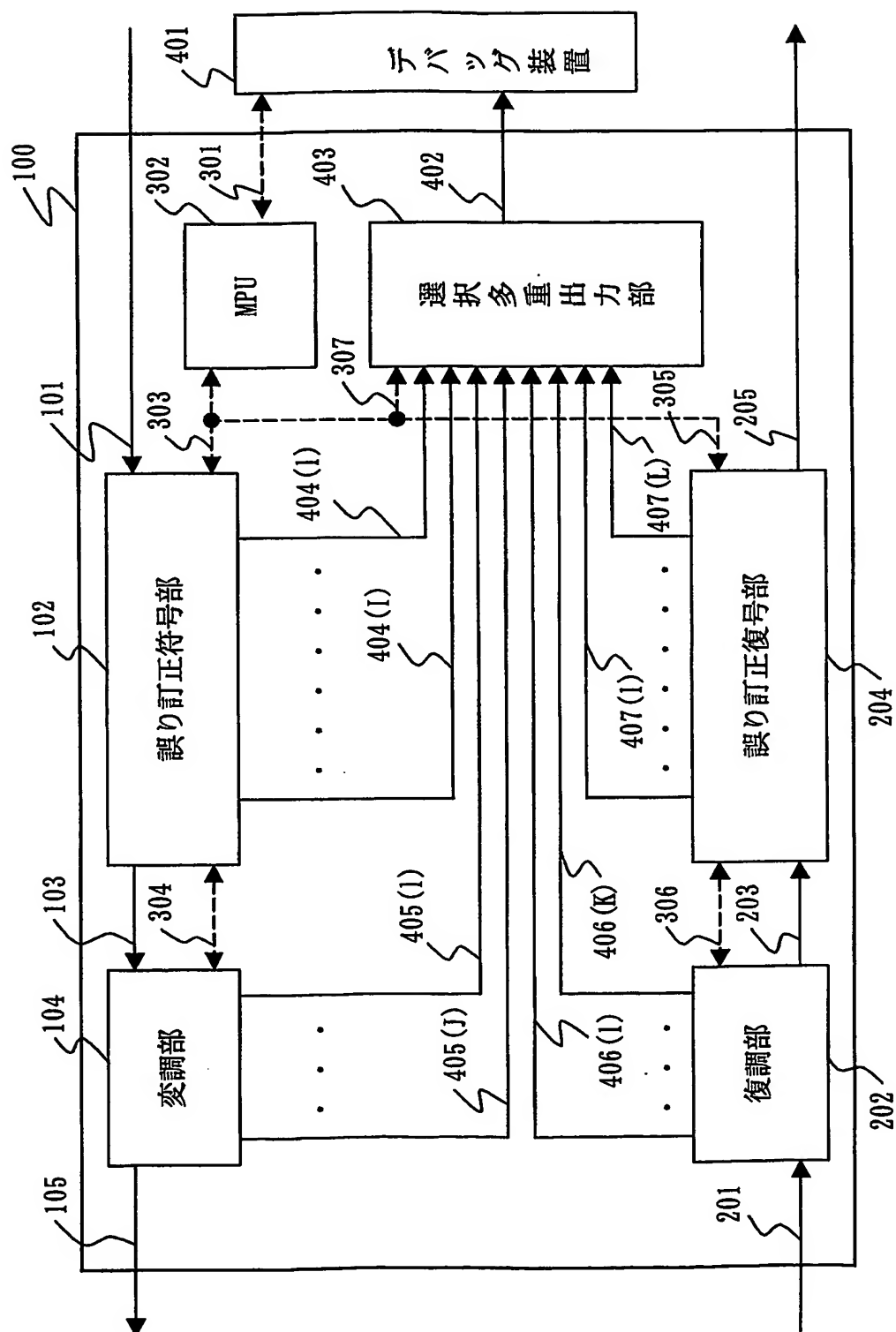
5 1 5. 上記時間情報は、上記機能ブロックにより付加されることを特徴とする請求項 1 4 記載の信号処理装置。

1 6. 上記時間情報は、周期の異なる複数のフレームカウンタを含むことを特徴とする請求項 1 5 記載の信号処理装置。

10 1 7. 上記複数のフレームカウンタは、CFN（コネクションフレームナンバーカウンタ）と、BFN（ノードBフレームナンバーカウンタ）とであることを特徴とする請求項 1 6 記載の信号処理装置。

1/7

図 1



2/7

図 2

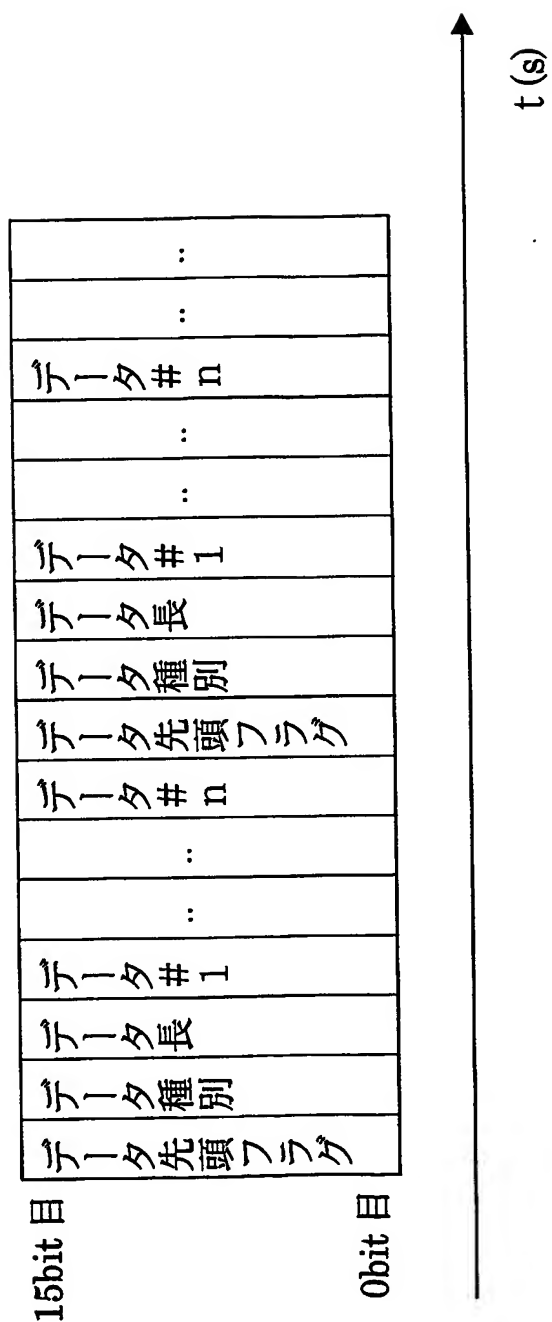
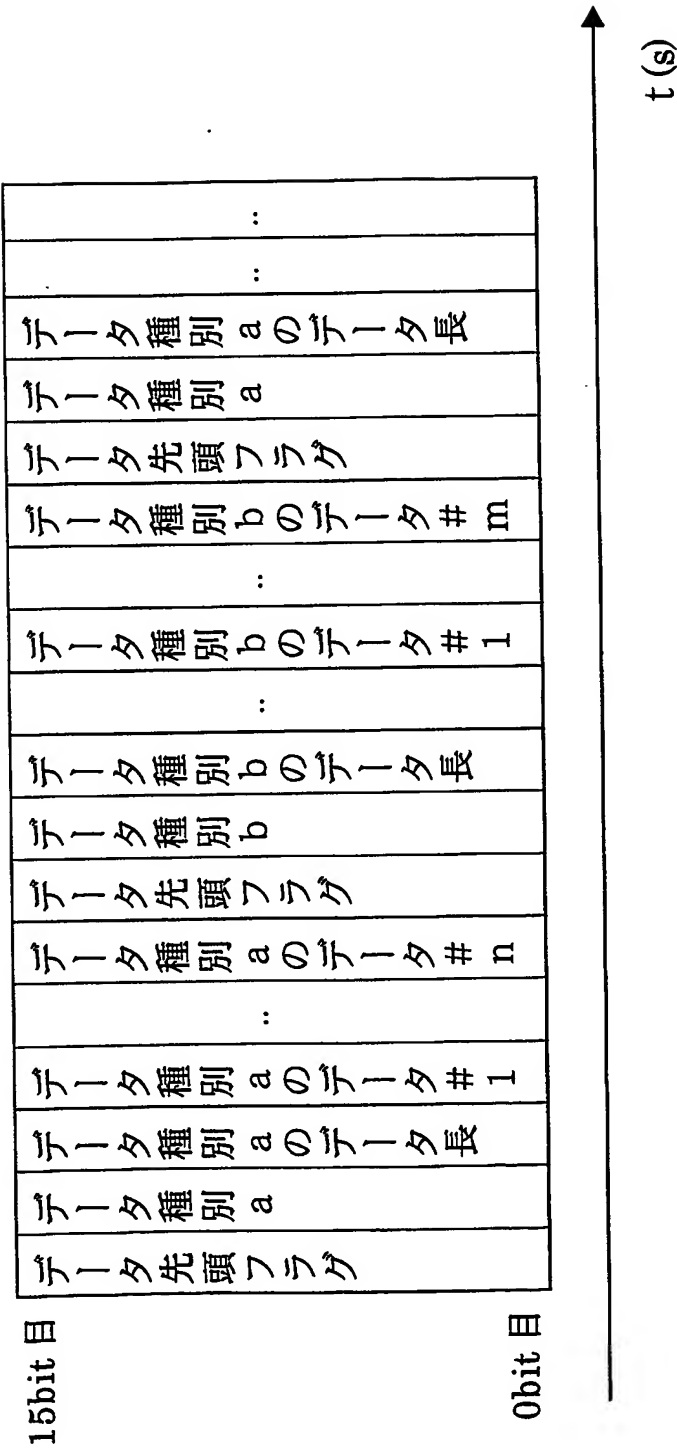


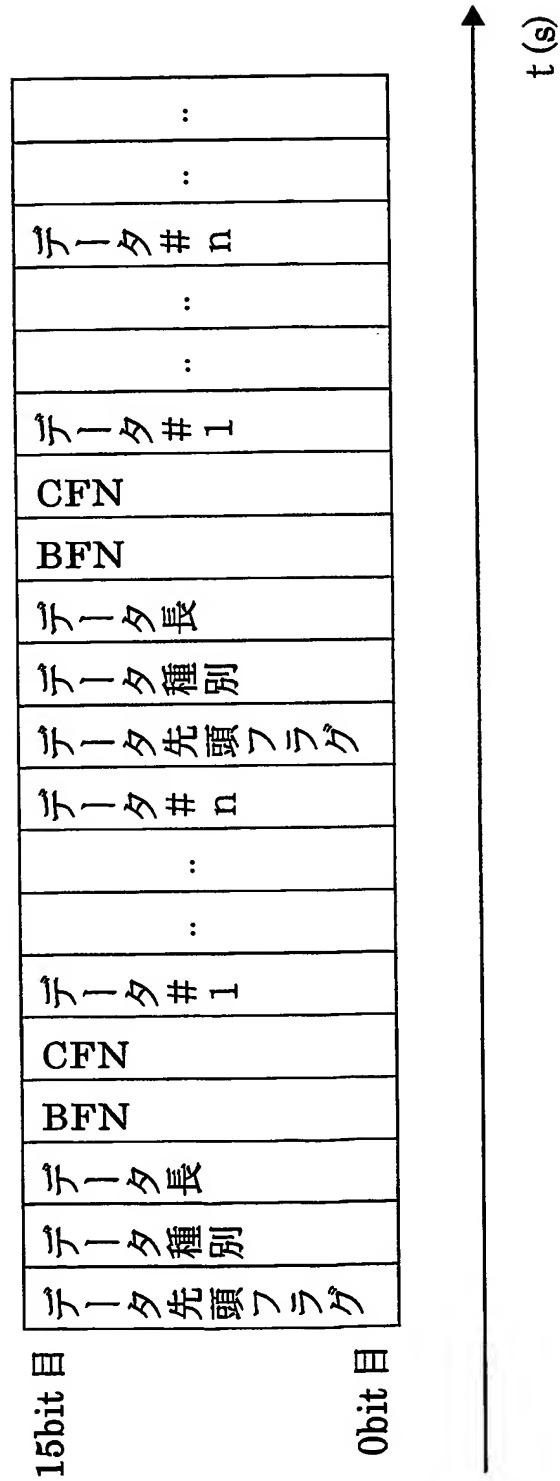
図 3





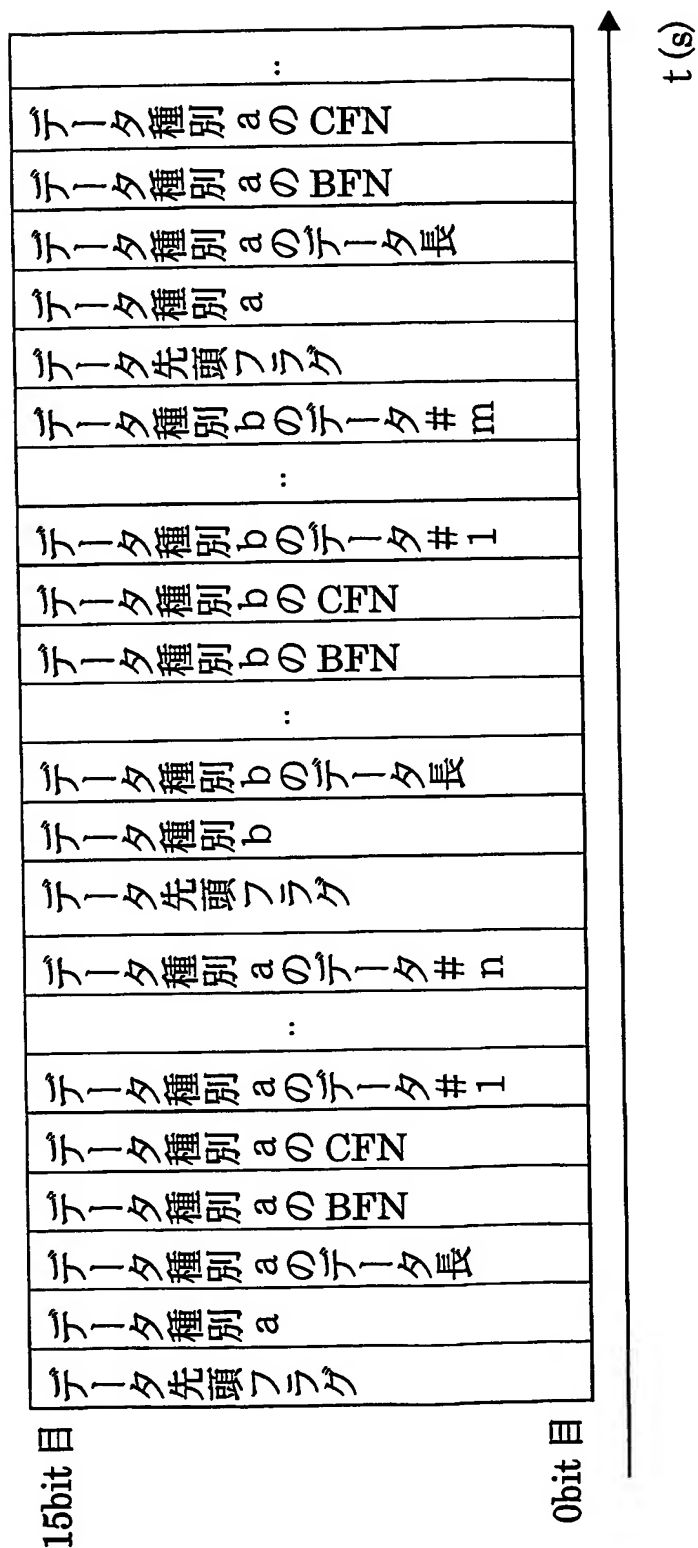
4/7

図 4



5/7

図 5



6/7

図 6

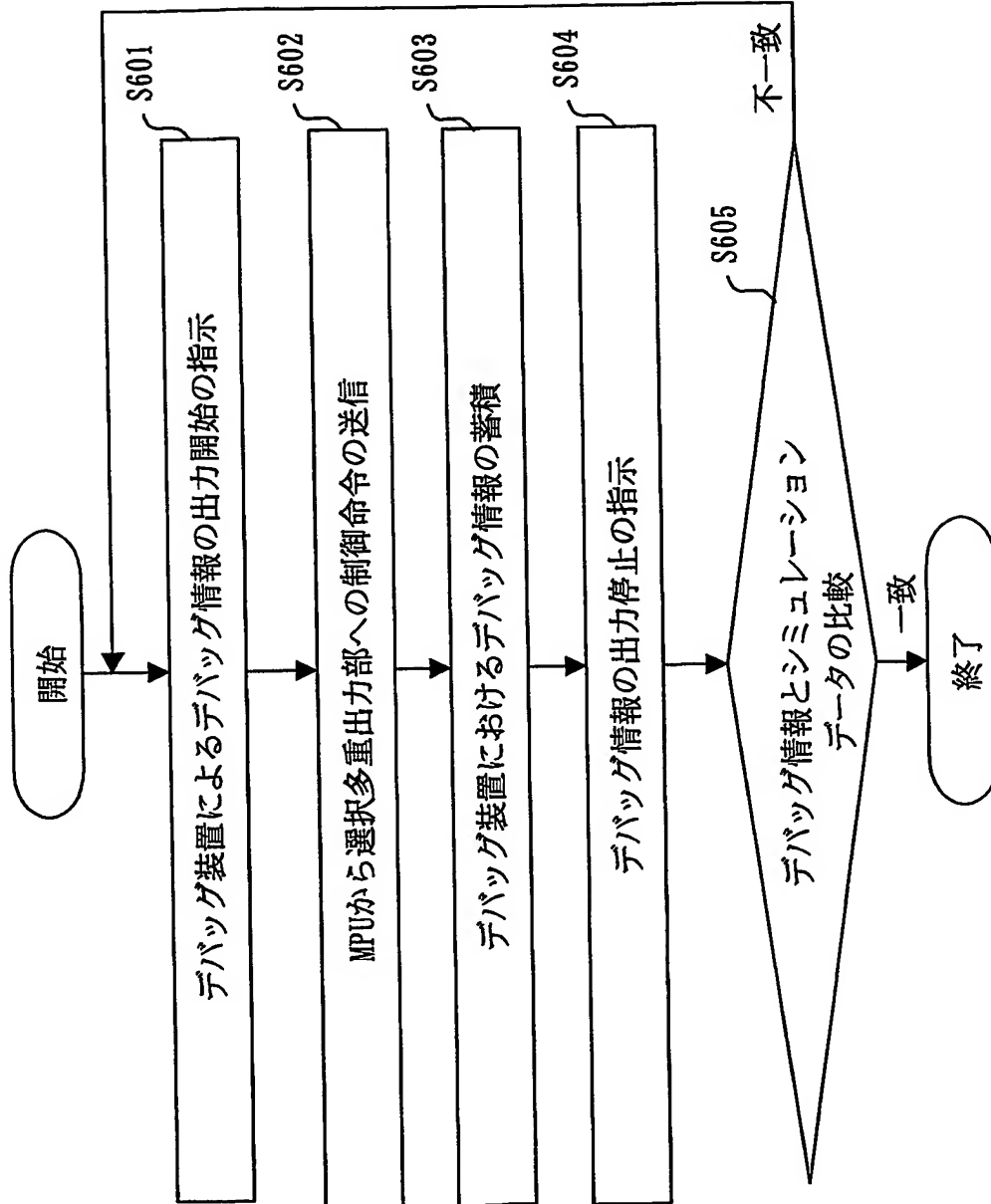
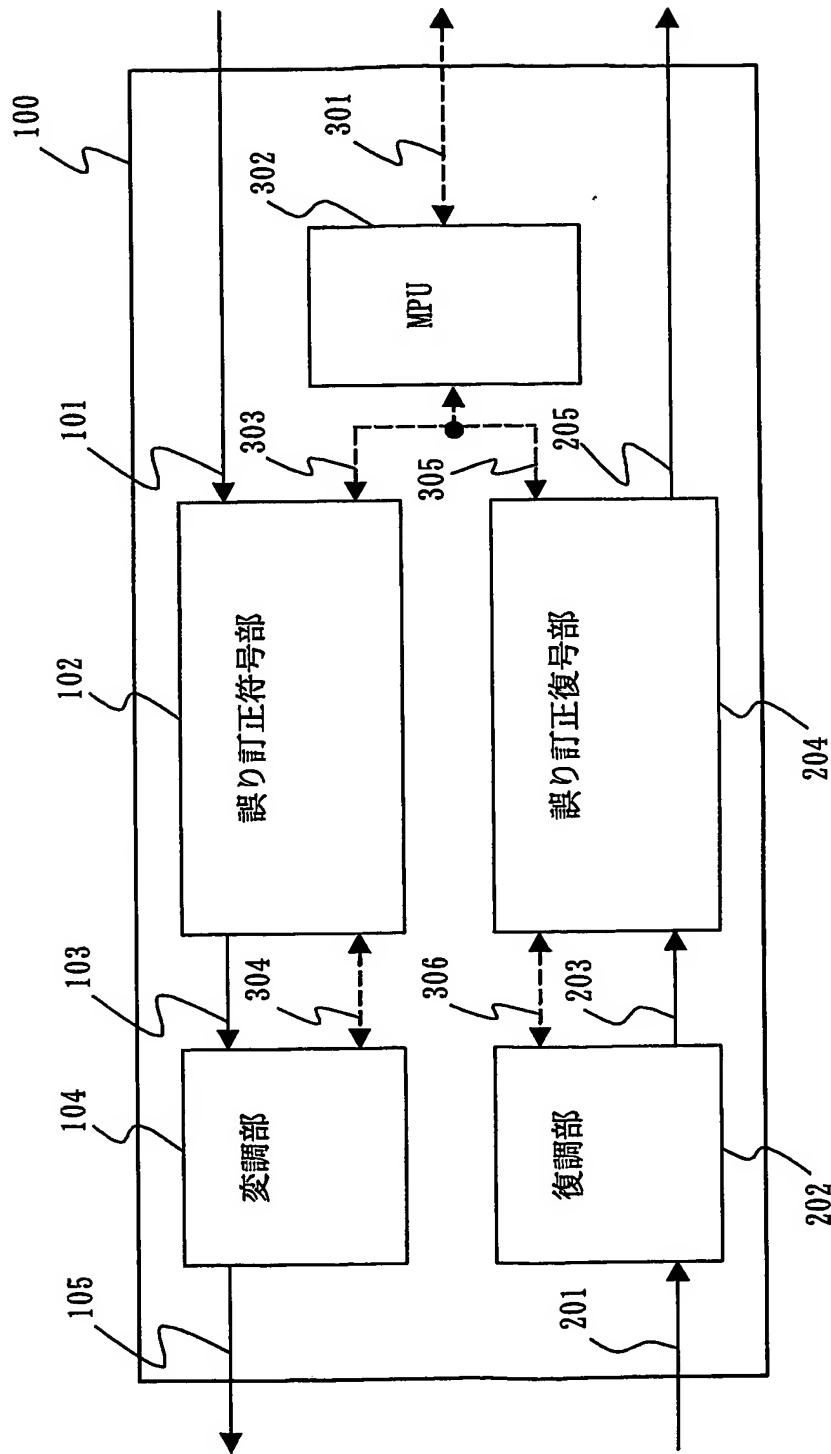


図 7



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/05186

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> G06F11/22

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> G06F11/22-11/34, G06F15/78

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2002
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2002	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2002

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

JICST

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2002-024201 A (Toshiba Corp.), 25 January, 2002 (25.01.02), Par. Nos. [0015] to [0026], [0047] to [0052]; Figs. 1, 6	1-5, 10-13
Y	Par. Nos. [0015] to [0026], [0047] to [0052]; Figs. 1, 6 & US 2002-0026553 A1	6-9, 14-17
Y	JP 9-064811 A (Sony Corp.), 07 March, 1997 (07.03.97), Par. Nos. [0015] to [0024]; Fig. 1 (Family: none)	6-9



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:  
 "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance  
 "E" earlier document but published on or after the international filing date  
 "I" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)  
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means  
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention  
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone  
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art  
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
 24 July, 2002 (24.07.02)

Date of mailing of the international search report  
 06 August, 2002 (06.08.02)

Name and mailing address of the ISA/  
 Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/JP02/05186

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2001-154873 A (Hitachi, Ltd.), 08 June, 2001 (08.06.01), Par. Nos. [0072], [0099]; tables 1 to 2; Fig. 7 (Family: none)	14-17
A	JP 7-260885 A (Fujitsu Ltd.), 13 October, 1995 (13.10.95), Full text; Figs. 1 to 7 (Family: none)	1-17
A	JP 6-214819 A (Toshiba Corp.), 05 August, 1994 (05.08.94), Full text; Figs. 1 to 7 (Family: none)	1-17

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> G06F 11/22

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> G06F 11/22-11/34  
G06F 15/78

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-2002年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2002年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2002年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

JICST

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 2002-024201 A (株式会社東芝) 2002.01.25 段落番号【0015】-【0026】, 【0047】-【0052】、第1, 6図	1-5, 10-13
Y	段落番号【0015】-【0026】, 【0047】-【0052】、第1, 6図 & US 2002-0026553 A1	6-9, 14-17

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

- 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

- 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

24.07.02

国際調査報告の発送日

06.08.02

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)  
 郵便番号100-8915  
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

浜岸 広明



5B 9845

電話番号 03-3581-1101 内線 3545

C (続き). 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 9-064811 A (ソニー株式会社) 1997. 03. 07 段落番号【0015】 - 【0024】, 第1図 (ファミリーなし)	6-9
Y	JP 2001-154873 A (株式会社日立製作所) 2001. 06. 08 段落番号【0072】, 【0099】, 表1-2, 第7図 (ファミリーなし)	14-17
A	JP 7-260885 A (富士通株式会社) 1995. 10. 13 全文, 第1-7図 (ファミリーなし)	1-17
A	JP 6-214819 A (株式会社東芝) 1994. 08. 05 全文, 第1-7図 (ファミリーなし)	1-17